

PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH DENGAN
MENGUNAKAN STABILISASI KAPUR UNTUK
PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DI RUAS JALAN
GRESIK-LAMONGAN
(Sta. 27+ 250 – Sta. 32 + 550)

TUGAS AKHIR



Diajukan Oleh :

KEKEN PRAMISTA
0653010014

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH DENGAN
MENGUNAKAN STABILISASI KAPUR UNTUK
PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DI RUAS JALAN
GRESIK – LAMONGAN (Sta. 27 + 250 – Sta. 32 + 550)

Disusun Oleh :
KEKEN PRAMISTA
NPM. 0653010014

Telah diuji, dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada hari Rabu 12 Desember 2012

Pembimbing :
1. Pembimbing I,

Ibnu Solichin, ST., MT
NPT. 3 7109 99 0167 1

2. Pembimbing II,

Iwan Wahjudijanto, ST., MT
NPT. 3 7102 99 0168 1

Tim Penguji :
1. Penguji I,

Masliyah, ST., MT

2. Penguji II,

Ir. Hendrata Wibisana, MT
NPT. 030 212 022

3. Penguji III,

N. Dita P. Putra, ST., MT
NPT. 3 7003 00 0175 1

Mengetahui :
Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. NANIEK RATNI JAR, M. Kes
NIP. 19590729 198603 2 00 1

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas khadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

“PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH DENGAN MENGGUNAKAN STABILISASI KAPUR UNTUK PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DI RUAS JALAN GRESIK - LAMONGAN (Sta. 27+ 250 – Sta.32 + 550)”.

Penyusunan tugas akhir ini dibuat berdasarkan syarat kurikulum yang berlaku di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis berusaha semaksimal mungkin menerapkan ilmu yang didapatkan dibangku kuliah dan buku literatur yang sesuai untuk menunjang tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini dari segala pihak sangat penulis butuhkan.

Surabaya, 20 Februari 2012

Penulis

PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH DENGAN
MENGUNAKAN STABILISASI KAPUR UNTUK
PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DI RUAS JALAN
GRESIK-LAMONGAN (Sta. 27+ 250 – Sta. 32 + 550)

KEKEN PRAMISTA

0653010014

ABSTRAK

Stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu, guna memperbaiki sifat – sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Jika material tanah distabilisasi, maka kualitasnya menjadi bertambah, dan kemampuan lapisan tersebut dalam mendistribusikan beban ke area yang lebih luas juga bertambah, sehingga mereduksi tebal lapisan perkerasan yang dibutuhkan.

Ruas jalan Gresik – Lamongan merupakan jalan arteri, sehingga banyak dilewati kendaraan berat, sehingga keadaan jalan tersebut terjadi kerusakan. Dalamnya lapisan tanah dasar yang berupa tanah lempung berlanau menyebabkan daya dukung tanah dasar dilokasi studi Gresik-Lamongan sangat kecil dengan nilai CBR 1,44%.

Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan tanah menggunakan stabilisasi tanah dengan penambahan kapur untuk meningkatkan harga CBR. Metode yang dipakai dalam penelitian stabilisasi tanah dengan kapur ini adalah metode yang mengacu pada aturan – aturan yang terdapat dalam AASHTO. Untuk stabilisasi ini, jenis kapur yang digunakan adalah kapur terhidrasi Ca(OH)_2 . Kadar kapur yang digunakan untuk penelitian yaitu 0%, 2%, dan 4%.

Hasil dari percobaan menunjukkan adanya peningkatan CBR dari 0%, 2%, dan 4%. Didapatkan nilai CBR campuran 0% kapur adalah 5,21%. Nilai CBR campuran 2% kapur meningkat menjadi 46,12%. Sedangkan CBR campuran 4% kapur 59,50%.

Kata kunci : stabilisasi tanah, kapur , daya dukung tanah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAU PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Tanah Dasar.....	6
2.3 Klasifikasi Tanah.....	11
2.4 Tanah Ekspansif.....	16
2.5 Batas – Batas Atterberg.....	17

2.6 Indeks Plastisitas.....	20
2.7 Parameter untuk Analisis dan Desain Stabilisasi.....	21
2.8 Stabilisasi Tanah Kapur.....	28
2.9 Tipe – Tipe Kapur.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1 Dasar – Dasar Penelitian.....	38
3.2 Identifikasi Permasalahan.....	38
3.3 Pengumpulan Data.....	38
3.4 Tahap Penelitian.....	39
3.5 Cara Kerja.....	40
3.6 Flowchart.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Umum.....	42
4.2 Analisa Data.....	43
4.3 Hasil Percobaan dan Perhitungan Tanah Asli.....	44
4.4 Hasil Percobaan dan Perhitungan Tanah Asli + Kapur.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99

5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bagan Klasifikasi Tanah USCS.....	13
Tabel 2.2	Bagan II Klasifikasi Tanah USCS.....	14
Tabel 2.3	Bagan III Klasifikasi Tanah USCS.....	15
Tabel 2.4	Faktor Batas Cair Terhadap Jumlah Pukulan.....	19
Tabel 2.5	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	21
Tabel 2.6	Parameter Analisis dan Desain Stabilisasi.....	22
Tabel 2.7	Ukuran-Ukuran Ayakan Standar di Amerika Serikat.....	26
Tabel 2.8	Perbandingan Ukuran Butiran dan Berat Benda Uji.....	28
Tabel 2.9	Kadar Kapur Terhidrasi Ca(OH)_2	37
Tabel 4.1	Penyelidikan CBR Titik 1A.....	45
Tabel 4.2	Nilai CBR Tanah Asli.....	46
Tabel 4.3	Analisa Saringan Titik 1.....	50
Tabel 4.4	Analisa Saringan Titik 2.....	51
Tabel 4.5	Analisa Saringan Titik 3.....	52
Tabel 4.6	Analisa Saringan Titik 4.....	53
Tabel 4.7	Percobaan Kadar Air Titik 1.....	55

Tabel 4.8	Percobaan Kadar Air Titik 2.....	55
Tabel 4.9	Percobaan Kadar Air Titik 3.....	55
Tabel 4.10	Percobaan Kadar Air Titik 4.....	56
Tabel 4.11	Analisa Kadar Air.....	56
Tabel 4.12	Percobaan Berat Isi Tanah Titik 1.....	58
Tabel 4.13	Percobaan Berat Isi Tanah Titik 2.....	58
Tabel 4.14	Percobaan Berat Isi Tanah Titik 3.....	59
Tabel 4.15	Percobaan Berat Isi Tanah Titik 4.....	59
Tabel 4.16	Analisa Berat Isi Tanah.....	60
Tabel 4.17	Percobaan Batas Cair Titik 1.....	62
Tabel 4.18	Percobaan Batas Cair Titik 2.....	62
Tabel 4.19	Percobaan Batas Cair Titik 3.....	62
Tabel 4.20	Percobaan Batas Cair Titik 4.....	63
Tabel 4.21	Analisa Batas Cair.....	64
Tabel 4.22	Percobaan Batas Plastis Titik 1.....	65
Tabel 4.23	Percobaan Batas Plastis Titik 2.....	66
Tabel 4.24	Percobaan Batas Plastis Titik 3.....	66
Tabel 4.25	Percobaan Batas Plastis Titik 4.....	66

Tabel 4.26	Analisa Batas Plastis.....	68
Tabel 4.27	Percobaan Batas Susut Titik 1.....	69
Tabel 4.28	Percobaan Batas Susut Titik 2.....	70
Tabel 4.29	Percobaan Batas Susut Titik 3.....	70
Tabel 4.30	Percobaan Batas Susut Titik 4.....	71
Tabel 4.31	Analisa Batas Susut.....	72
Tabel 4.32	Analisa Indeks Plastisitas.....	74
Tabel 4.33	Percobaan Batas Cair Tanah Asli + Kapur.....	75
Tabel 4.34	Analisa Batas Cair Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	77
Tabel 4.35	Analisa Batas Cair Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	78
Tabel 4.36	Analisa Batas Cair Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	79
Tabel 4.37	Percobaan Batas Plastis Tanah Asli + Kapur.....	80
Tabel 4.38	Analisa Batas Plastis Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	82
Tabel 4.39	Analisa Batas Plastis Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	83
Tabel 4.40	Analisa Batas Plastis Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	84
Tabel 4.41	Percobaan Batas Susut Tanah Asli + Kapur.....	86
Tabel 4.42	Analisa Bata Susut Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	87
Tabel 4.43	Analisa Batas Susut Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	88

Tabel 4.44	Analisa Batas Susut Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	89
Tabel 4.45	Analisa Indeks Plastisitas Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	92
Tabel 4.46	Analisa Indeks Plastisitas Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	93
Tabel 4.47	Analisa Indeks Plastisitas Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari)...	94
Tabel 4.48	Percobaan CBR Tanah Asli + Kapur.....	95
Tabel 4.49	Nilai CBR Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	96
Tabel 4.50	Nilai CBR Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	97
Tabel 4.51	Nilai CBR Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	98

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Nilai CBR Tanah Asli.....	46
Grafik 4.2	Analisa Saringan Titik 1.....	50
Grafik 4.3	Analisa Saringan Titik 2.....	51
Grafik 4.4	Analisa Saringan Titik 3.....	52
Grafik 4.5	Analisa Saringan Titik 4.....	53
Grafik 4.6	Analisa Kadar Air.....	56
Grafik 4.7	Analisa Berat Isi Tanah.....	60
Grafik 4.8	Analisa Batas Cair.....	64
Grafik 4.9	Analisa Batas Plastis.....	68
Grafik 4.10	Analisa Batas Susut.....	72
Grafik 4.11	Analisa Indeks Plastisitas.....	74
Grafik 4.12	Batas Cair Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	77
Grafik 4.13	Batas Cair Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	78
Grafik 4.14	Batas Cair Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	79
Grafik 4.15	Batas Plastis Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	82
Grafik 4.16	Batas Plastis Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	83

Grafik 4.17	Batas Plastis Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	84
Grafik 4.18	Batas Susut Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 3 hari).....	87
Grafik 4.19	Batas Susut Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 7 hari).....	88
Grafik 4.20	Batas Susut Campuran Tanah Asli + Kapur (pemeraman 14 hari).....	89
Grafik 4.21	Indeks Plastisitas Campuran Tanah + Kapur (pemeraman 3 hari).....	92
Grafik 4.22	Indeks Plastisitas Campuran Tanah + Kapur (pemeraman 7 hari).....	93
Grafik 4.23	Indeks Plastisitas Campuran Tanah + Kapur (pemeraman 14 hari).....	94
Grafik 4.24	Nilai CBR Tanah + Kapur (pemeraman 3 hari).....	96
Grafik 4.25	Nilai CBR Tanah + Kapur (pemeraman 7 hari).....	97
Grafik 4.26	Nilai CBR Tanah + Kapur (pemeraman 14 hari).....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi.....	4
Gambar 2.1 Batas-batas Atterberg Limit.....	9
Gambar 3.1 Bagan Alur Percobaan.....	41
Gambar 4.1 Denah Lokasi Penyelidikan CBR Lapangan.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan sebagai sarana transportasi yang sangat penting, perlu kiranya mendapat perhatian khusus dalam hal pembangunannya. Apabila jalur transportasi dalam kondisi baik maka akan terjadi peningkatan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Dalam usaha memenuhi kebutuhan masyarakat serta memperlancar mobilisasi orang dan barang maka program pembangunan prasarana jalan terus ditingkatkan sehingga kebutuhan pemakai jalan dapat terpenuhi. Pada program peningkatan jalan ruas Gresik-Lamongan yang dimasukkan dalam proyek paket III Babat-Widang-Lamongan-Gresik yang berupa pelapisan ulang (overlay) dan pelebaran jalan.

Sejumlah warga mengeluh tentang kondisi jalan yang rusak di jalur pantura Gresik-Lamongan. Hal ini telah di bahas dalam situs www.lensaIndonesia.com. Kerusakan jalan ini disebabkan oleh kondisi tanah yang jelek dengan daya dukung tanah yang rendah, yang mengakibatkan sering terjadinya kerusakan-kerusakan jalan yang ditimbulkan oleh kendaraan dengan muatan berlebih. Sehingga tidak memungkinkan dibangun prasarana jalan di atasnya.

Tanah yang jelek dengan daya dukung yang rendah dapat diperbaiki atau ditingkatkan daya dukung tanahnya dengan cara stabilisasi. Stabilisasi dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kekuatan tanah dasar (subgrade) dan pada akhirnya akan mempertipis tebal lapisan lentur diatasnya. Maka dari itu untuk mengetahui sifat dari tanah dasar tersebut perlu dilakukan penelitian di laboratorium.

Tanah dasar pada ruas jalan Gresik – Lamongan (Sta 27+250 – Sta.32+550) akan dilakukan perbaikan tanah dalam bentuk stabilisasi kimia yaitu dengan cara penambahan kapur untuk meningkatkan harga CBR (California Bearing Ratio). Peningkatan kekuatan tanah dasar ini diharapkan mampu meningkatkan kekuatan perkerasan di atasnya sehingga perkerasan jalan menjadi lebih baik. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui klasifikasi tanah, hingga seberapa kadar kapur yang diperlukan untuk meningkatkan kekuatan tanah sesuai dengan persyaratan yang diijinkan oleh Bina Marga.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun usaha penyelesaian masalah dari kondisi tanah pada ruas jalan Gresik - Lamongan (Sta 27+250 – Sta 32+550) adalah :

1. Berapa nilai batas Atterberg dan CBR tanah asli?
2. Berapa nilai batas Atterberg setelah di stabilisasi dengan kapur?
3. Berapa nilai CBR setelah di stabilisasi dengan kapur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai batas Atterberg dan nilai CBR tanah asli yang diperoleh pada percobaan di laboratorium.
2. Mengetahui nilai batas Atterberg setelah di stabilisasi dengan kapur.
3. Mengetahui nilai CBR setelah di stabilisasi dengan kapur.

1.4 Batasan Masalah

Karena keterbatasan waktu dan kemampuan yang kami miliki maka batasan studi yang kami bahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Lokasi studi di ruas jalan Gresik – Lamongan Sta 27+250 – Sta 32+550.
2. Perbaikan daya dukung tanah dengan stabilisasi tanah - kapur.
3. Tidak membahas tentang geometrik tanah
4. Menekankan penelitian stabilisasi tanah dengan bahan kapur.
5. Campuran kapur diambil 0%, 2%, dan 4% dari masing-masing sampel tanah yang diambil di lapangan.
6. Penelitian dilakukan di laboratorium mekanika tanah Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.

1.5 Lokasi Penelitian



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian